

Mask Detection using Artificial Intelligence

Deteksi penggunaan masker menggunakan Kecerdasan Buatan

Salvius Paulus Lengkong, Heilbert Mapaly, Yuri Akay

Dept. of Electrical Engineering, Sam Ratulangi University Manado, Kampus Bahu St., 95115, Indonesia

e-mails: salviuslengkong@unsrat.ac.id, heilbertmapaly@unsrat.ac.id, yuriakay@unsrat.ac.id.

Received: 30 July 2022; revised: 15 August 2022; accepted: 7 September 2022

Abstract — Covid-19 is still declared a pandemic by the government. The government has taken various measures to prevent the spread of this disease. Starting from 3M, wearing masks, washing hands, maintaining distance and accelerating vaccinations. The use of masks has become a must if you want to go to public places. In this research, object detection using masks will be carried out using artificial intelligence. The detection system uses a yolov5 based algorithm. This system has been successfully created to automatically detect people who are wearing masks and not wearing masks at the Faculty of Engineering, Sam Ratulangi University.

Key words—Covid19; Detection; Masker; Yolov5.

Abstrak — Covid-19 masih dinyatakan pandemi oleh pemerintah. Berbagai cara dilakukan oleh pemerintah untuk mencegah penyebaran penyakit ini. Mulai dari 3M yaitu memakai masker, mencuci tangan dan menjaga jarak hingga percepatan vaksinasi. Penggunaan masker sudah menjadi keharusan apabila ingin berpergian ke tempat umum. Pada penelitian ini dilakukan deteksi objek penggunaan masker menggunakan kecerdasan buatan. Sistem deteksi menggunakan algoritma berbasis yolov5. Sistem deteksi ini berhasil dibuat untuk mendeteksi secara otomatis orang yang menggunakan masker dan tidak menggunakan masker di Fakultas Teknik, Universitas Sam Ratulangi.

Kata kunci — Covid19; Deteksi; Masker; Yolov5.

I. PENDAHULUAN

Covid-19 merupakan penyakit yang disebabkan oleh coronavirus varian SARS-CoV-2. *World Health Organization* (WHO) sudah menetapkan Covid-19 sebagai pandemi. Covid19 dapat menular melalui droplet air liur yang dikeluarkan dari orang yang positif penyakit ini [1]. Gejala yang disebabkan oleh penyakit ini beragam, WHO membagi ke dalam tiga kategori: gejala paling umum yaitu, batuk, demam, kelelahan, kehilangan indera perasa dan pencium, kemudian ada juga gejala lain seperti sakit tenggorokan, sakit kepala, sakit dan nyeri, diare, ruam pada kulit, atau perubahan warna jari tangan atau kaki, mata merah atau iritasi. Gejala yang serius yaitu kesulitan bernapas atau sesak napas, kehilangan bicara atau mobilitas, atau kebingungan, nyeri dada.[2]

Menurut Satuan Tugas Penanganan COVID-19, di Indonesia per 27 Januari 2022 terdapat 4.309.270 orang yang positif, 4.129.305 yang sembuh dan 144.261 yang meninggal dunia, kasus yang aktif 35.704 [3]. Sejumlah langkah pencegahan penyebaran covid19 ini pun dilakukan oleh pemerintah Indonesia melalui Menteri Kesehatan yang tertuang dalam Surat Edaran No HK.02.01/MENKES/216/2020 tentang

protokol pencegahan penularan Corona Virus Disease. Di dalam Surat Edaran mengajak masyarakat untuk melakukan Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PBHS) yaitu dengan 3M adalah memakai masker, menjaga jarak, dan mencuci tangan pakai sabun.[4]

Berdasarkan edaran pemerintah untuk melakukan PBHS dengan 3M salah satunya dengan menggunakan masker, maka penelitian ini akan melakukan deteksi penggunaan masker menggunakan kecerdasan buatan berbasis yolov5. Sistem deteksi akan melakukan klasifikasi terhadap objek yaitu orang yang menggunakan masker atau tidak menggunakan masker. Untuk lokasi penelitian ini akan dilakukan di Fakultas Teknik, Universitas Sam Ratulangi, Manado.

A. Penelitian Terkait

Penelitian Avanzato dkk berjudul YOLOv3-based Mask and Face Recognition Algorithm for Individual Protection Applications. Penelitian ini melakukan pendeteksian terhadap wajah apabila menggunakan masker atau tidak. Pada penelitian Avazanto dkk menggunakan Yolov3. Pelatihan sistem dilakukan dengan sejumlah gambar dari MAFA dataset menggunakan masker operasi dengan total 6000 kasus. Performa yang diperoleh menunjukkan akurasi 84% dalam mengenali masker dan 96% dalam hal wajah.[5]

Penelitian Yang dkk melakukan deteksi masker menggunakan yolov5. Penelitian ini menggunakan deteksi masker tempat umum menggunakan computer vision, tujuannya untuk menggantikan pemeriksaan secara manual dengan metode *deep learning* dengan menggunakan yolov5. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa algoritma yang digunakan efektif mengenali masker wajah dan efektif dalam upaya monitoring. [6]

Pada penelitian Leamsaard dkk menggunakan *deep learning* untuk deteksi masker wajah menggunakan yolov5. Penelitian ini melakukan studi keefektifan untuk pengenalan masker wajah. Perbandingan model menggunakan 20, 50, 100, 300 dan 500 epochs. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa model *deep learning* dengan 300 epochs memiliki performa akurasi tertinggi yaitu 96,5%.[7]

Deteksi objek menggunakan yolo sudah diterapkan di objek lain selain masker wajah, antara lain. Pada penelitian Jia dkk menggunakan yolov5 untuk melakukan deteksi pada pengendara sepeda motor. Pada penelitian ini melakukan deteksi pada pengendara sepeda motor, apakah menggunakan helm atau tidak. Latar belakangnya karena kebanyakan cedera

parah dari kecelakaan motor disebabkan tidak menggunakan helm. [8]

Pada penelitian Yao dkk, melakukan deteksi cacat yang ada pada buah kiwi berbasis yolov5 secara realtime. Buah kiwi dapat dilakukan deteksi secara lebih akurat dan cepat menggunakan basis model yolov5. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa yolov5 dapat dengan baik memenuhi persyaratan deteksi waktu nyata dan menyediakan strategi yang kuat untuk sistem deteksi cacat kiwi.[9]

Penelitian Yan dkk melakukan deteksi objek apel menggunakan robot pemetik apel. Penelitian ini melakukan deteksi secara otomatis buah apel yang dapat digenggam dan tidak dapat digenggam oleh robot yang mana buah yang tidak sanggup digenggam oleh robot pemetik buah dapat merusak robot itu sendiri.[10]

B. Kecerdasan Buatan

Definisi Kecerdasan buatan di dalam bukunya Russell dan Norvic dengan judul *Artificial Intelligence: A Modern Approach* dikelompokkan menjadi 4 kategori. Empat kategori itu adalah berpikir seperti manusia, berpikir secara rasional, bertindak seperti manusia, bertindak secara rasional.[11] Sebenarnya empat kategori definisi kecerdasan buatan tersebut merupakan turunan dari 8 definisi para ahli sebelumnya yang ditunjukkan oleh Gambar 1.[11]

Dapat disimpulkan definisi kecerdasan buatan adalah adalah mesin atau komputer yang mencoba meniru seperti manusia, dimana dapat berpikir dan bertindak seperti manusia dan secara rasional.

C. Yolov5

Yolo merupakan singkatan dari “You only look once”. Yolo merupakan algoritma deteksi objek yang membagi gambar ke dalam bentuk grid. Setiap bagian dalam grid tersebut digunakan untuk mendeteksi objek. Sedangkan, v5 merupakan versi dari yolo.

<p>Thinking Humanly</p> <p>“The exciting new effort to make computers think . . . <i>machines with minds</i>, in the full and literal sense.” (Haugeland, 1985)</p> <p>“[The automation of] activities that we associate with human thinking, activities such as decision-making, problem solving, learning . . .” (Bellman, 1978)</p>	<p>Thinking Rationally</p> <p>“The study of mental faculties through the use of computational models.” (Charniak and McDermott, 1985)</p> <p>“The study of the computations that make it possible to perceive, reason, and act.” (Winston, 1992)</p>
<p>Acting Humanly</p> <p>“The art of creating machines that perform functions that require intelligence when performed by people.” (Kurzweil, 1990)</p> <p>“The study of how to make computers do things at which, at the moment, people are better.” (Rich and Knight, 1991)</p>	<p>Acting Rationally</p> <p>“Computational Intelligence is the study of the design of intelligent agents.” (Poole et al., 1998)</p> <p>“AI . . . is concerned with intelligent behavior in artifacts.” (Nilsson, 1998)</p>

Gambar 1 Kutipan definisi kecerdasan buatan



Gambar 2 Switch yang mendukung PoE

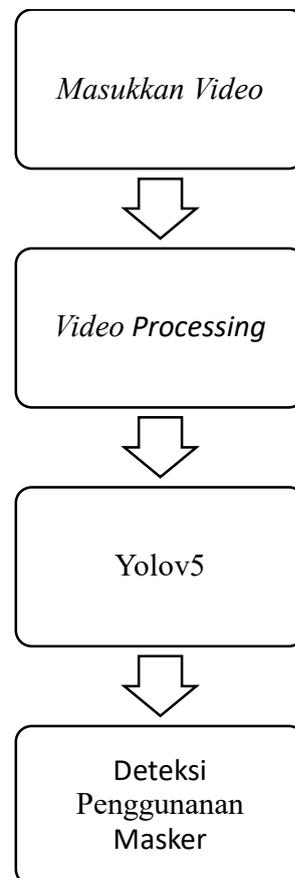
Yolov1 hingga yolov3 diteliti oleh Joseph Redmon, Kemudian pada tahun 2020 Bochkovskiy dkk mengembangkan yolo sebelumnya menjadi yolov4. Yolov5 menggunakan Pytorch framework yang dikembangkan oleh Glenn Jocher. Yolov5 ini bersifat open source.[12]

D. IP Camera

Menurut wikipedia, *IP(Internet Protocol) Camera* adalah jenis kamera video digital yang menerima data kontrol dan mengirimkan data gambar melalui jaringan *IP*. *IP camera* biasanya digunakan untuk pemantauan. IP Camera berbeda dengan CCTV (*closed-circuit television*). IP Camera dapat berjalan walaupun tidak ada NVR (Network Video Recorder) sedangkan CCTV harus menggunakan DVR (Digital Video Recorder). [13]

Kamera CCTV dapat berfungsi dengan menggunakan dua kabel terpisah yaitu kabel power dan kabel data (coaxial). Sedangkan, kebanyakan IP Camera dapat berfungsi hanya menggunakan satu kabel ethernet saja. Dengan fitur Power Over Ethernet (PoE), IP Camera dapat berfungsi dengan kabel ethernet dimana kabel tersebut dapat mentransfer power dan data. Terdapat juga beberapa switch yang mendukung PoE seperti yang ditunjukkan Gambar 2. Dengan memanfaatkan PoE dapat memudahkan proses instalasi perangkat camera.

II. METODE PENELITIAN



Gambar 3. Metode penelitian

Pada Gambar 3 menunjukkan metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini. Berikut ini merupakan uraian dari tahapan di atas:

A. Input Video

Pada tahap pertama ini dilakukan pencarian masukkan video dengan signal ip camera yang terhubung pada jaringan komputer. Pada pengambil masukkan video penelitian ini menggunakan protokol rtsp dimana ip kamera terhubung melalui jaringan komputer.

B. Video Processing

Pada tahap ini dilakukan video processing dengan melakukan ekstrasi ke dalam 25-30 fps (*frame per second*) sesuai dengan kemampuan ip camera. Fps yang diperoleh tergantung pada kemampuan ip kamera. Pada penelitian ini menggunakan IP Camera merk Hikvision DS-2CD1131-I. Dimana pada camera ini memiliki kemampuan 30 fps tetapi tidak memiliki fitur kemampuan cerdas seperti pendeteksian wajah.

C. Yolov5

Pada tahap ini frame video yang sudah diproses sebelumnya kemudian diolah menggunakan yolov5 yang sudah dilatih dengan dataset dan *pretrain model*.

D. Deteksi penggunaan masker

Pada tahap ini merupakan keluaran dari yolov5 yaitu deteksi penggunaan masker dimana objek dalam hal ini orang yang menggunakan masker dan tidak menggunakan masker. Selain itu, ada tampilan persentase deteksi mengenai akurasi terhadap penggunaan masker.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

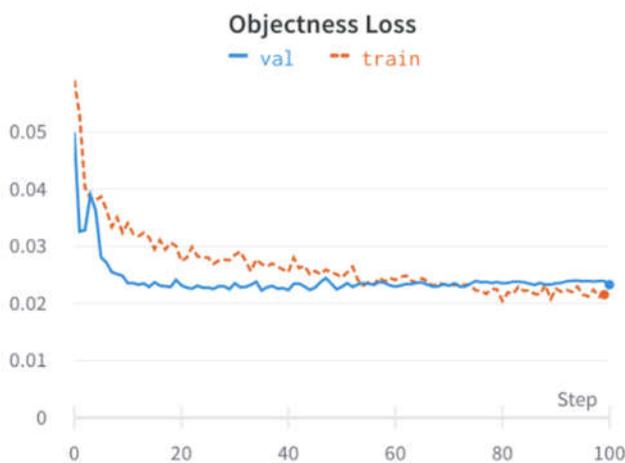
Pada Bab III akan dibahas mengenai hasil penelitian yang dilakukan.

A. Dataset

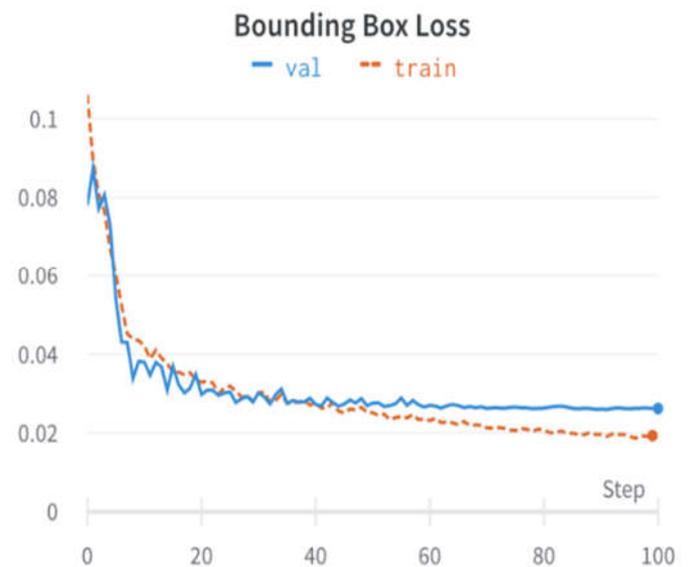
Dataset yang digunakan pada penelitian ini diambil dari Kaggle yang berjudul *Face Mask Detection*. Dataset yang digunakan terdiri dari 853 gambar dengan 3 kelas. 3 Kelas tersebut yaitu: menggunakan masker, menggunakan masker tidak benar, dan tidak menggunakan masker [14]. Model atau pretrained yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari [15] dengan nama file *mask yolov5.pt*.

Pada Gambar 4 merupakan grafik objectness loss, Gambar 5 merupakan grafik *bounding box loss* dan pada Gambar 6 merupakan grafik *class loss* yang menggunakan dataset *Face Mask Detection* setelah dilatih menggunakan inputan gambar dengan resolusi 640x640 dengan 100 ephoch.

Pada Gambar 7 menunjukkan grafik Precision, Gambar 8 menunjukkan Recall dan Gambar 9 menunjukkan Precision-recall. Dari Gambar grafik tersebut dapat dilihat kelas yang menggunakan masker dan tidak menggunakan masker memiliki skor high presisi dan recall yang baik. Sedangkan untuk kelas menggunakan masker tidak benar memiliki skor yang kurang baik.



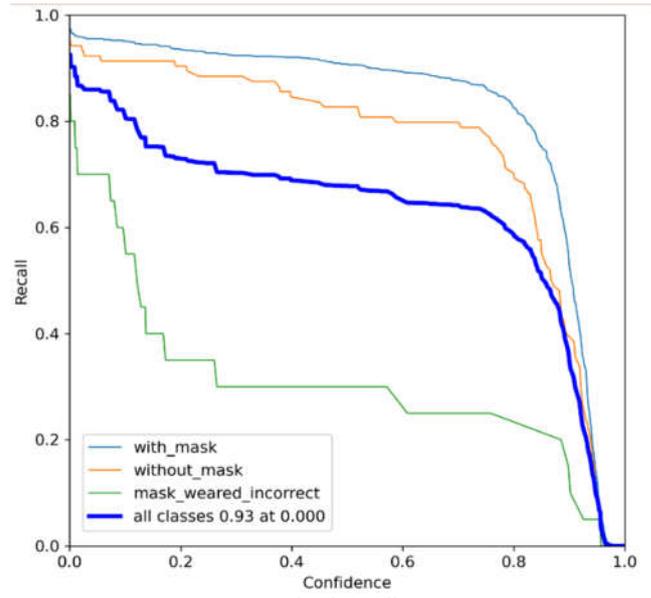
Gambar 4 Objectness Loss



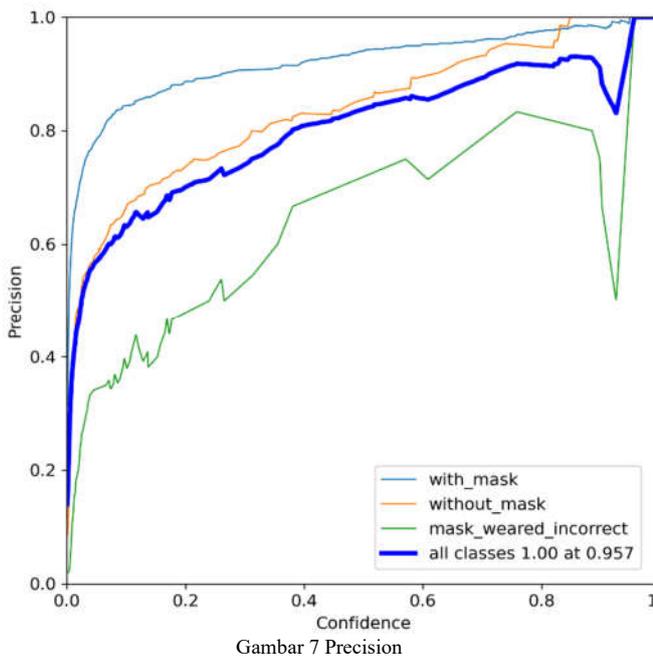
Gambar 5 Bounding Box Loss



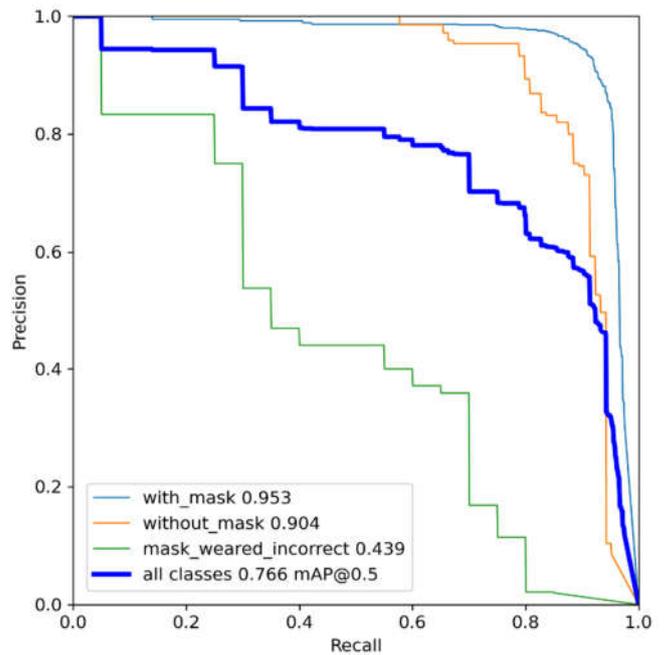
Gambar 6 Class Loss



Gambar 8 Recall



Gambar 7 Precision



Gambar 9 Precision Recall

B. Hikvision IP Camera DS-2CD1131-I

Pada penelitian ini menggunakan IP Camera merk Hikvision seri DS-2CD1131-I. Gambar IP Camera ini ditunjukkan oleh Gambar 10. IP Camera yang digunakan ini merupakan seri *value* dimana tidak memiliki fitur deteksi wajah. Pada Tabel 1 merupakan spesifikasi dari IP Camera ini.

TABEL 1 SPESIFIKASI IP CAMERA

Spesifikasi	Description
Image	1/3" progressive scan CMOS
Sensor	
Shutter Speed	1/3s to 1/100,000 s, support slow shutter
Lens	4 mm @F2.0, horizontal field of view 84°
Video Compression	Main stream: H.264+/H.264 Sub stream: H.264/MJPEG
Video Bit Rate	32 Kbps to 16 Mbps
Main Stream	50Hz: 20fps@(2304 × 1296), 25fps@(1920 × 1080, 1280 × 720)
Max. Frame Rate	60Hz: 20fps@(2304 × 1296), 30fps@(1920 × 1080, 1280 × 720)
Protocols	TCP/IP, ICMP, HTTP, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, RTCP, NTP, UPnP, SMTP, SNMP, IGMP, 802.1X, QoS, IP v6, Bonjour
Communication Interface	1 RJ45 10M/100M self-adaptive Ethernet port
Power Supply	12 V DC ± 25%, PoE (802.3af)
Dimensions	Φ111 mm × 82 mm (4.4" × 3.2")
Weight	500 g (1.1 lb.)



Gambar 10 IP Camera Hikvision DS-2CD1131-I

C. Deteksi Penggunaan Masker

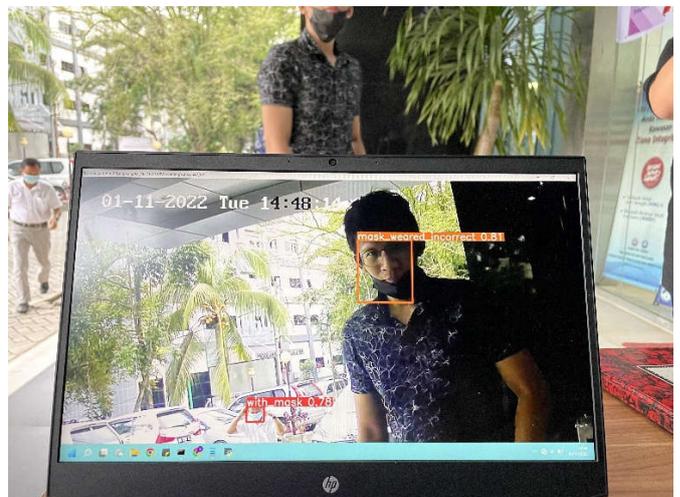
Penelitian ini berhasil dilaksanakan di Fakultas Teknik, Universitas Sam Ratulangi. Sistem dapat melakukan pendeteksian dengan objek manusia yang menggunakan masker, menggunakan masker tidak benar dan tidak menggunakan masker.

Pada Gambar 11, terlihat sistem dapat mendeteksi orang yang menggunakan masker dan tidak menggunakan masker dengan nilai akurasi sekitar 90% secara realtime. Pada penelitian ini terdapat jeda waktu sekitar 3 detik hingga 5 detik dalam proses deteksi video realtime ini.

Pada Gambar 12 menunjukkan sistem berhasil mendeteksi penggunaan masker yang tidak tepat dengan nilai akurasi sekitar 80%. Pada gambar ini juga terdapat jeda waktu proses sekitar 3 hingga 5 detik dalam proses deteksi video realtime ini.



Gambar 11 Hasil Deteksi penggunaan masker 1



Gambar 12 Hasil deteksi penggunaan masker 2

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berhasil dilakukan di Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi. Sistem deteksi penggunaan masker dapat melakukan deteksi objek dalam hal ini manusia yang menggunakan masker dengan baik. Penggunaan masker dapat dideteksi dengan menggunakan tiga kelas yaitu orang yang menggunakan masker dengan benar, orang yang menggunakan masker dengan tidak benar dan orang yang tidak menggunakan masker sama sekali. Akurasi yang diperoleh dalam penelitian ini untuk orang yang menggunakan masker di atas 90%, tidak menggunakan masker dengan tepat di atas 80 %, dan tidak menggunakan masker akurasi di atas 90%.

Saran untuk penelitian selanjutnya. Pertama, sistem ini dapat dikembangkan menjadi aplikasi berbasis desktop agar lebih memudahkan pengguna. Kedua, akurasi dalam hal deteksi penggunaan masker yang tidak tepat perlu ditingkatkan. Ketiga, meminimalisir jeda waktu proses video secara realtime.

Selain itu, untuk penelitian ke depan dapat juga dicoba menggunakan dataset deteksi masker yang berbeda.

V. KUTIPAN

- [1] T. Singhal, "Review on COVID19 disease so far," *The Indian Journal of Pediatrics*, vol. 87, no. April, pp. 281–286, 2020.
- [2] WHO, "Covid19," https://www.who.int/health-topics/coronavirus#tab=tab_3, Nov. 07, 2022.
- [3] "Komite Penanganan Covid19 dan Pemulihan Ekonomi Nasional." <https://covid19.go.id/peta-sebaran-covid19> (accessed Feb. 09, 2021).
- [4] "Protokol Pencegahan Penularan Coronavirus Disease (Covid-19) Di Tempat Kerja," 2020. https://covid19.kemkes.go.id/download/SE_protokol_pencegahan_Covid-19_di_tempat_kerja.pdf (accessed Feb. 09, 2021).
- [5] R. Avanzato, F. Beritelli, M. Russo, S. Russo, and M. Vaccaro, "YOLOv3-based Mask and Face Recognition Algorithm for Individual Protection Applications," 2020.
- [6] G. Yang *et al.*, "Face Mask Recognition System with YOLOV5 Based on Image Recognition," in *2020 IEEE 6th International Conference on Computer and Communications, ICC3 2020*, Dec. 2020, pp. 1398–1404. doi: 10.1109/ICCC51575.2020.9345042.
- [7] J. Ieamsaard, S. N. Charoensook, and S. Yammen, "Deep Learning-based Face Mask Detection Using YoloV5," in *Proceeding of the 2021 9th International Electrical Engineering Congress, iEECON 2021*, Mar. 2021, pp. 428–431. doi: 10.1109/iEECON51072.2021.9440346.
- [8] W. Jia *et al.*, "Real-time automatic helmet detection of motorcyclists in urban traffic using improved YOLOv5 detector," *IET Image Process*, vol. 15, no. 14, pp. 3623–3637, Dec. 2021, doi: 10.1049/ipr2.12295.
- [9] J. Yao, J. Qi, J. Zhang, H. Shao, J. Yang, and X. Li, "A real-time detection algorithm for kiwifruit defects based on yolov5," *Electronics (Switzerland)*, vol. 10, no. 14, Jul. 2021, doi: 10.3390/electronics10141711.
- [10] B. Yan, P. Fan, X. Lei, Z. Liu, and F. Yang, "A real-time apple targets detection method for picking robot based on improved YOLOv5," *Remote Sens (Basel)*, vol. 13, no. 9, May 2021, doi: 10.3390/rs13091619.
- [11] S. J. Russell and P. Norvig, *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, vol. 3. 2010.
- [12] Ultralytics, "Yolov5," <https://ultralytics.com/yolov5>, Nov. 07, 2022.
- [13] Wikipedia, "IP Camera," https://en.wikipedia.org/wiki/IP_camera, Nov. 07, 2022.
- [14] Larxel, "Face mask detection," <https://www.kaggle.com/datasets/andrewmvd/face-mask-detection>, Nov. 07, 2022.
- [15] "Pre Trained Model Face mask detection," <https://github.com/spacewalk01/yolov5-face-mask-detection>, Nov. 07, 2022.



Salvius Paulus Lengkong lahir di Manado, 26 Juni 1992. Penulis menempuh Pendidikan Sekolah dasar di SD Kat. 4 Manado. Kemudian melanjutkan studi di SMP Negeri 4 Manado. Setelah itu penulis melanjutkan studi ke tingkat Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Manado. Penulis meneruskan Pendidikan ke jenjang Strata 1 di Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Manado. Setelah itu, penulis memperdalam bidang keilmuan dengan melanjutkan studi Strata 2 di Jurusan Teknik Elektro dan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada.